

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-246264

(43)公開日 平成6年(1994)9月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/44	H	8014-4D		
B 0 1 D 21/02	A			
21/24	A			
61/18				
63/02		6953-4D		

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-57884

(22)出願日 平成5年(1993)2月23日

(71)出願人 000174943

三井建設株式会社

東京都千代田区岩本町3丁目10番1号

(72)発明者 本山 厚

千葉県流山市駒木518番地1号 三井建設
株式会社技術開発本部技術研究所内

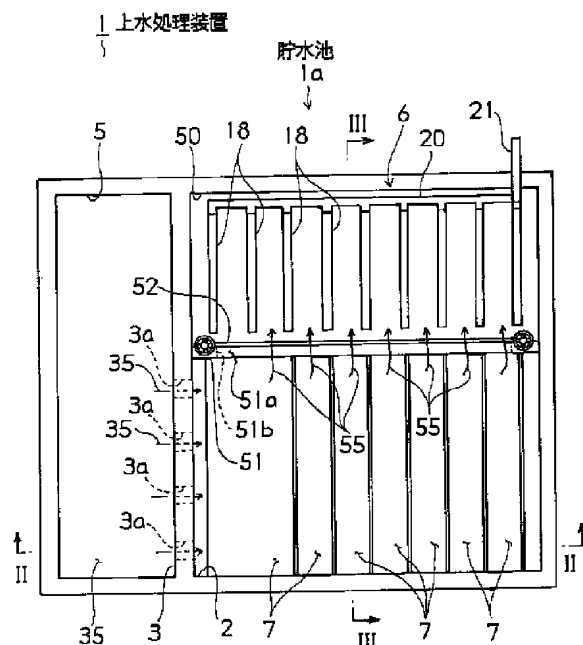
(74)代理人 弁理士 相田 伸二 (外1名)

(54)【発明の名称】 上水処理装置

(57)【要約】

【目的】河川等から取水した原水を中空糸膜で効率良くろ過し、かつ中空糸膜を洗浄した後、短時間でろ過作業を再開すること。

【構成】沈澱池2に原水35を貯溜し、傾斜板7により原水35中の懸濁物質を沈澱除去した後、上澄液55として、隣接するろ過池50に導入して中空糸膜13から成る膜モジュール10を通して吸引しろ過する。また、逆洗ポンプにより洗浄液を中空糸膜の表面から噴出させると共に、洗浄ポンプにより気泡を噴気管から噴出させて、中空糸膜の表面の付着物を除去する際に、沈澱池とろ過池との間で循環流を形成するようにして構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 貯水手段を有し、

前記貯水手段に、仕切部材を、該貯水手段を沈澱空間とろ過空間とに仕切る形で設け、
前記仕切部材の上部に、上澄取入部を形成し、
前記沈澱空間に、傾斜板を該沈澱空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、
前記ろ過空間に、中空糸膜から形成したろ過手段を該ろ過空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、
前記ろ過手段に、前記ろ過空間に貯溜した水を該ろ過手段を介して吸引送水し得る吸引送水手段を接続して構成した上水処理装置。

【請求項2】 前記沈澱空間と前記ろ過空間との間に、循環水路をこれら沈澱空間とろ過空間とを連通する形で設けると共に、該循環水路に、閉塞手段を当該循環水路を開閉自在に設けて構成した請求項1に記載の上水処理装置。

【請求項3】 中空子洗浄手段を設けて構成した請求項1または請求項2に記載の上水処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、河川等から取水した懸濁物質等を含む原水を飲用に適する上水に浄化したり、固液混合流体の固体と液体を分離する上水処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の上水処理装置では、河川等から原水を取水して、凝集池等で原水中の微粒子である懸濁物質を該微粒子の集合体であるフロックに凝集し、沈澱池等でフロックを沈澱させていた。そして、沈澱が充分進んだら、上澄液を摂取して砂等でろ過し、更に殺菌する等の処理をすることにより、飲用に適する上水を得ていた。また、沈澱池の底部に堆積したスラッジは、ポンプ等で排出していたが、原水をろ過するまでに長時間を要した。そこで、最近、河川等から取水した原水中の懸濁物質等の沈澱を待たずに、UF膜（限界ろ過膜）、MF膜（精密ろ過膜）を中空の糸状に形成した中空糸膜を利用して、短時間で原水を上水に浄化する方法が考えられている。即ち、中空糸膜の表面には、直径0.1～0.01μm程度の微小孔が該中空糸膜の中空部と連通する形で多数形成されており、原水中の懸濁物質等は、該微小孔を通過できず原水はろ過される原理を利用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、原水中の懸濁物質等をろ過することにより、中空糸膜の表面には、中空糸膜の微小孔を通過できない懸濁物質が付着して該微小孔を塞ぐので、原水をろ過する効率が低下していた。また、中空糸膜に付着した懸濁物質を取り除くために中空糸膜を洗浄すると、中空糸膜の周囲に懸濁物質が拡散して長時間に亘り懸濁するので、ろ過作業を直ちに再開

することができなかった。

【0004】そこで、本発明は、上記事情に鑑み、原水を効率良くろ過し、かつ中空糸膜を洗浄した後、短時間でろ過作業を再開し得る上水処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明のうち第1の発明は、貯水手段（1a）を有し、前記貯水手段に、仕切部材（51）を、該貯水手段を沈澱空間（2）とろ過空間（50）とに仕切る形で設け、前記仕切部材の上部に、上澄取入部（51a）を形成し、前記沈澱空間に、傾斜板（7）を該沈澱空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、前記ろ過空間に、中空糸膜（13）から形成したろ過手段（10）を該ろ過空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、前記ろ過手段に、前記ろ過空間に貯溜した水を該ろ過手段を介して吸引送水し得る吸引送水手段（8、18、19、20、21、22、23、25、26）を接続して構成される。

【0006】また、本発明のうち第2の発明は、第1の発明において、前記沈澱空間（2）と前記ろ過空間（50）との間に、循環水路（51b）をこれら沈澱空間とろ過空間とを連通する形で設けると共に、該循環水路に、閉塞手段（52）を当該循環水路を開閉自在に設けて構成される。

【0007】更に、本発明のうち第3の発明は、第1の発明または第2の発明において、中空子洗浄手段（27、29、30、31）を設けて構成される。

【0008】なお、括弧内の番号等は、図面における対応する要素を示す便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。以下の「作用」の欄についても同様である。

【0009】

【作用】上記した構成により、本発明のうち第1の発明は、沈澱空間（2）に取入れた懸濁物質で汚濁した原水は、仕切部材（51）により直接ろ過空間（50）には流入しないで、沈澱空間に設けられた傾斜板（7）により懸濁物質を沈澱させられた上澄液が、上澄取入部（51a）を介してろ過空間に流入するように作用する。また、本発明のうち第2の発明は、懸濁物質が付着したろ過手段（10）の中空糸膜（13）を洗浄して、ろ過空間（50）中に懸濁物質が大量に浮遊しても、該懸濁物質が浮遊する水を、閉塞手段（52）を開いて循環水路（51b）を通して沈澱空間（2）に流し込むことにより、沈澱空間に設けられた傾斜板（7）により懸濁物質を沈澱させられた上澄液が、上澄取入部（51a）を介してろ過空間に流入するように作用する。更に、本発明のうち第3の発明は、中空糸洗浄手段（27、29、30、31）を作動させて、中空糸膜（13）の表面の微小孔を塞ぐように付着した懸濁物質等を除去するように作用する。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にに基づき説明する。図1は、本発明による上水処理装置の一実施例を示す平面図、図2は、図1中矢視II-IIで示した沈澱池の断面図、図3は、図1中矢視III-IIIで示した沈澱池及びろ過池の断面図、図4は、図1に示した上水処理装置に用いられる膜モジュールの一実施例を示す詳細図、図5は、別の傾斜板の例を示す図である。

【0011】本発明による上水処理装置が適用された上水処理装置1は、図1乃至図3に示すように、水を貯溜し得る貯水池1aを有しており、貯水池1aは、地盤40中に埋設されている。貯水池1aには、上下方向（図1紙面垂直方向）の壁である仕切板51が、貯水池1aを図1中上下に空間を分ける形で設けられており、貯水池1aには、2つの水を貯溜し得る空間である沈澱池2及びろ過池50が、仕切板51に仕切られる形で設けられている。仕切板51の上端部は、後述する整流壁3等よりも低い位置に形成されており、仕切板51の上端部は、上澄取入部51aとして、沈澱池2とろ過池50との間の上方に薄い流れの層を形成し得る形で設けられて10 いる。また、仕切板51の下方には、循環口51bが該仕切板51を水平方向に貫通する形で設けられており、循環口51bには、循環ゲート52が循環口51bを開閉し得る形で設けられている。循環ゲート52は、手動等により上下方向に移動自在に設けられており、循環ゲート52を適宜上下して循環口51bを開閉することにより、循環口51bを介して、沈澱池2とろ過池50をこれら沈澱池2及びろ過池50の下方に流れを形成する形で連通することができる。

【0012】また、貯水池1aの図中左方には、図1に示すように、凝集池5が河川等から懸濁物質等を含んだ原水35を取水滞留し得る形で設けられており、貯水池1aと凝集池5との間には、上下方向（図1紙面垂直方向）の壁である整流壁3が、貯水池1aに設けられた沈澱池2及びろ過池50と、凝集池5とを仕切る形で設けられている。このうち沈澱池2と凝集池5とを仕切る整流壁3の下方には、該整流壁3を水平方向（図中左右方向）に貫通した整流孔3aが多数設けられている。従って、整流孔3aは、沈澱池2と凝集池5とを連通し、凝集池5に取水された原水35は、これら整流孔3aを10 通って一定方向の流れを形成する形で沈澱池2に流入する。

【0013】ところで、沈澱池2には、図2に示すように、底部2aが図中右方から左方へ下がる形で傾斜して設けられており、底部2aの図中左方には、該底部2aが一段と深く窪んだ沈澱槽4が懸濁物質等から成るスラッジ33を集積し得るように設けられている。また、沈澱池2には、図1及び図2に示すように、所定角度で傾斜した板等の傾斜板7が複数設けられており、各傾斜板7は、それぞれ沈澱面7aを上方に向ける形で図中左下 50

がりで傾斜して設けられている。また、各傾斜板7は、沈澱池2に原水35が貯溜されると該原水35中に浸漬する位置に設けられており、これら傾斜板7は、沈澱池2中に上向流を形成する形で等間隔で、沈澱池2の長さ（図2中左右方向）一杯に水平方向に並べて設けられている。

【0014】一方、ろ過池50には、図3に示すように、ろ過装置6が設けられており、ろ過装置6は、ろ過池50に原水35が貯溜されると該原水35中に浸漬する位置に設けられている。即ち、ろ過装置6は、ヘッダー20を有しており、ヘッダー20には、コの字型の配管である集水管18が、図1に示すように、図中左右方向に所定間隔で複数個接続されている。これら集水管18には、それぞれ接続管19が、図3に示すように、上下方向で対向する形で図中左右方向に所定間隔で複数個設けられており、各集水管18のこれら上下方向に対向する接続管19、19の間には、それぞれ膜モジュール10が該膜モジュール10を形成する中空糸膜30を少し弛ませる形で設けられている。

【0015】ところで、膜モジュール10は、図4に示すように、原水35をろ過し得るろ過部11を有しており、ろ過部11は、UF膜（限界ろ過膜）、MF膜（精密ろ過膜）が中空の糸状に形成された中空糸膜13から形成されている。中空糸膜13の表面には、直径0.1～0.01μm程度の微小孔が該中空糸膜13の中空部と連通する形で多数形成されており、原水35中の懸濁物質等は、該微小孔を通過できず原水35はろ過される。ろ過部11は、多数の中空糸膜13を該中空糸膜13の両端を束ねた複数の膜束12から形成されている。また、ろ過部11の両端部には、ろ過部11を固定する支持部14がそれぞれ設けられており、各支持部14の中心には、それぞれ通水口17が図中左右方向に貫通する形で設けられている。また、支持部14の図中右方には、前記ろ過部11の膜束12を固定する集束部15がそれぞれ設けられており、更に、支持部14の図中左方には、雄ねじ等がきられた結合部16がそれぞれ設けられている。即ち、各ろ過部11の端部と支持部14は、支持部14の集束部15に、ろ過部11の前記束ねた中空糸膜13の端部を、通水口17と該中空糸膜13の中空部とを連通する形で、接着剤等により固定されている。また、各膜モジュール10は、図3に示すように、それぞれ結合部16を前記集水管18の各接続管19に螺着する形で設けられている。

【0016】従って、図4に示すように、膜モジュール10のろ過部11の各中空糸膜13の表面から原水35を吸入すると、原水35から懸濁物質等が除去された処理水36が該中空糸膜13の中空部を通過して通水口17から排出されて、図3に示すように、各膜モジュール10が取付けられた前記集水管18に各接続管19を介して集水される。更に、各集水管18に集水された処理水

36は、ヘッダー20に集水される。ヘッダー20には、複数の集水管18が接続されており、多量の原水35をろ過し得る。

【0017】また、ヘッダー20の図中左上方には、図3に示すように、一端を二股に分岐した第1送水管21が該第1送水管21の他端を接続する形で設けられており、第1送水管21の二股の一方（図中左方）には、通水バルブ25が開閉自在に設けられている。通水バルブ25の図中左方には、第2送水管22が接続されており、第2送水管22の途中には、水を貯溜し得る空気タンク8がろ過池50の原水35の水位よりも水頭を高く位置し得るように設けられている。また、第2送水管22の他端（図中下方）には、吸引バルブ26が開閉自在に設けられており、吸引バルブ26の図中下方には、第3送水管23が接続されている。第3送水管23の図中下方には、水を貯溜し得る処理水槽9が設けられており、処理水槽9は、ヘッダー20よりも2〜3m程度水頭を下げた位置に設けられている。また、第1送水管21の二股の他方（図中左下方）には、逆洗バルブ27が開閉自在に設けられており、逆洗バルブ27には、上水等の洗浄液38を供給自在な逆洗ポンプ29が設けられている。従って、これら第1〜第3送水管21、22、23、ヘッダー20、集水管18、接続管19及び各膜モジュール10を水等で満たすことにより、サイホンの原理でろ過池50の原水35を処理水槽9へ吸引することができる。

【0018】また、各集水管18の下方には、図3に示すように、それぞれ空気を噴出し気泡32を生成する噴気管31が設けられており、噴気管31には、洗浄ポンプ30が空気を供給する形で接続されている。また、噴気管31には、多数の噴射口31aが各集水管18に設けられた各膜モジュール10のろ過部11に該噴射口31aから噴射した気泡32を当てることができるように設けられている。

【0019】本発明は、以上のような構成を有するので、懸濁物質等を含んだ原水35を飲用に適する上水に上水処理する際は、まず、河川等から原水35を図示しないポンプ等により凝集池5に取水し、該凝集池5に取水した原水35に凝集剤等を添加して該原水35中の懸濁物質をフロックに凝集する。このように、凝集池5で懸濁物質を沈澱し易いようにフロックに形成した後、図1に示すように、原水35を整流壁3の整流孔3aを通して、沈澱し易いように一定方向の流れを形成する形で、沈澱池2に導入する。また、循環用ゲート52は下方へ移動させておき、仕切板51の循環口51bを閉塞しておく。すると、原水35は、図2に示すように、各傾斜板7の間をこれら傾斜板7の傾斜に沿って上昇し、このうち原水35中のフロックは、各傾斜板7の下面7bに衝突する等して傾斜板7の沈澱面7a上に沈降し、これら傾斜板7の沈澱面7a上を該傾斜板7の傾斜に沿

って下降し、下方の底部2aに沈澱する。底部2aに沈澱したフロックは、図1に示すように、該底部2aの傾斜により更に沈澱槽33にスラッジ33として集積される。従って、河川等から取水された原水35中の懸濁物質がフロックに形成された後、対流等を生じないで沈澱池2に導入され、傾斜板7によりフロックが効率良く沈澱させられるので、原水35を河川等から沈澱池2に直接取水するよりも速く懸濁物質を沈澱させることができる。

【0020】そこで、各傾斜板7の間をこれら傾斜板7の傾斜に沿って上昇した原水35は、該原水35中の懸濁物質をフロックとしてかなり沈澱除去され、上澄液55として、仕切板51の上澄取入部51aを通ってろ過池50に流入し、ろ過池50には上澄液55が充満する。従って、ろ過池50において、河川等から取水したばかりの原水35や、傾斜板7でフロックを沈澱させている途中の原水35よりもかなり懸濁物質が除去された上澄液55を、ろ過装置6を作動させてろ過することにより、ろ過装置6の膜モジュール10の中空糸膜13の表面に懸濁物質が付着しにくくなり、効率良くろ過することができる。

【0021】即ち、ろ過装置6を作動させるには、通水バルブ25、吸引バルブ26、逆洗バルブ27は閉じた状態で、図示しないポンプ等により空気タンク8及び第2送水管22に上水等の通水液37を封入する。このとき、第2送水管22内部に空気が残らないように、空気タンク8の上部に空気39を抜くような形で通水液37を充填する。次に、ろ過装置6の各膜モジュール10がろ過池50の原水35中に浸漬し、かつ空気タンク8及び第2送水管22に通水液37を封入し終えたら、吸引バルブ26、逆洗バルブ27は閉じた状態で、通水バルブ25のみを開き第1送水管21、ヘッダー20、集水管18、接続管19及び各膜モジュール10に通水液37を充填し、これら第1送水管21、集水管18、接続管19、ヘッダー20及び各膜モジュール10と、第2送水管22及び空気タンク8とを通水液37で連通させる。これにより、ろ過池50の水面より上の通水液37は大気圧よりも低い負圧に成る。そこで、これら各膜モジュール10から第2送水管22及び空気タンク8の間を通水液37で連通し終えたら、逆洗バルブ27は閉じて通水バルブ25は開いた状態で、吸引バルブ26を開くことにより、サイホンの原理でろ過池50の原水35は吸引され、第3送水管23を通して処理水槽9へ送水される。従って、ろ過池50の原水35は、図4に示すように、該原水35中の懸濁物質等が各膜モジュール10の各中空糸膜13の表面で除去される形で、各膜モジュール10からサイホンの原理で吸引される。そして、原水35から懸濁物質等が除去された処理水36と成り、図3に示すように、該処理水36がこれら膜モジュール10の中空糸膜13の中空部を通り接続管19、集

水管18を通して、ヘッダー20に集水される。更に、処理水36は、ヘッダー20から第1～第3送水管21、22、23を通して処理水槽9まで送水され、処理水槽9に処理水36が貯溜される。更に、処理水槽9に貯溜された処理水36は、殺菌して上水に処理する。

【0022】ところで、ろ過池50に流入する上澄液55は、沈澱池2でかなり懸濁物質が沈澱除去されたとは言え、多少懸濁物質を含んでおり、長期に亙り、上述の膜モジュール10により原水35を処理水36へ、ろ過するろ過作業をしているうちには、各膜モジュール10の中空糸膜13の表面に懸濁物質等が付着し、該中空糸膜13の表面の微小孔が塞がれて、原水35の処理水36へのろ過効率が所定値より低下してくることが考えられる。そこで、ろ過効率が所定値より低下してきた場合（処理水槽9へ処理水36が流入する流量が所定流量より減少してきた場合）は、ろ過作業を中止して、ろ過時の処理水36の流れの方向とは逆向きの流れを加えると共に、噴気管31から空気を噴出させて、中空糸膜13の表面に付着した物を取り除くことにより、該中空糸膜13の表面の塞がれた微小孔を開放洗浄する。また、このとき、河川等からの原水35の取水は停止しておくと共に、循環用ゲート52は上方へ移動させておき、仕切板51の循環口51bを開口しておく。

【0023】即ち、図3に示すように、まず、通水バルブ25及び吸引バルブ26を閉じて、第2送水管22及び空気タンク8から処理水36及び通水液37が流出しないようにする。次に、逆洗バルブ27を開き、逆洗ポンプ29を作動させて、上水等の洗浄液38（図3中破線矢印）を第1送水管21、ヘッダー20、集水管18、接続管19及び各膜モジュール10に供給する。すると、ろ過時の処理水36の流れの方向とは逆向きの流れが生じ、洗浄液38（図3中破線矢印）が中空糸膜13の表面から噴出するので、該中空糸膜13の表面の塞がれた微小孔を開放洗浄する。また、噴気管31に洗浄ポンプ30から空気を供給し、該噴気管31の噴射口31aから該空気を噴出して気泡32を発生させる。すると、気泡32は、上方に浮遊しつつ、各集水管18に設けられた各膜モジュール10に当って、これら膜モジュール10のろ過部11を振動させるので、これらろ過部11の中空糸膜13の表面の微小孔を塞ぐように付着した懸濁物質等を振るい落す形で除去し、該中空糸膜13の表面の塞がれた微小孔を開放洗浄する。このように洗浄液38を充分に中空糸膜13に流し、かつ噴気管31の噴射口31aから空気を噴出して気泡32を発生させて充分洗浄したら、逆洗バルブ27を閉じて逆洗ポンプ29を停止させて洗浄液38の供給を中止し、また、洗浄ポンプ30を停止させて噴気管31への空気の供給を中止し、膜モジュール10の洗浄作業を終了する。従って、ろ過装置6は、ろ過効率を低下させることなく良好にろ過し得る状態に保持される。

【0024】また、膜モジュール10の洗浄作業に伴い、ろ過池50中に蓄積された懸濁物質が上澄液55中に拡散するが、河川等からの原水35の取水を停止し、かつ仕切板51の循環口51bを開口しておくことにより、ろ過池50内の懸濁物質を含んで密度が大きくなった上澄液55は、沈澱池2に流入し、沈澱池2内を上昇するにつれて傾斜板7により懸濁物質が沈澱除去されて、懸濁物質を除去されて密度が小さくなった上澄液55が過池50に戻るといった、密度差による循環流、即ち密度流がこれらろ過池50と沈澱池2との間に形成されて、ろ過池50内の懸濁物質の除去が促進される。従って、膜モジュール10の洗浄作業に伴い、ろ過池50中に蓄積された懸濁物質が上澄液55中に拡散しても、膜モジュール10の洗浄作業終了後、長時間に亙りろ過作業を中断して、ろ過池50内の懸濁物質が自然に沈澱するのを待つことなく、ろ過池50に隣接する沈澱池2を利用して、積極的にろ過池50内の懸濁物質を沈澱させることにより、ろ過池50内に拡散した懸濁物質の沈澱を促進することができるので、膜モジュール10の中空糸膜13を洗浄した後、短時間でろ過作業を再開することができる。

【0025】そこで、ろ過池50内の懸濁物質が充分除去されたら、循環用ゲート52を下方へ移動させて、仕切板51の循環口51bを閉塞した後、凝集池5に河川等から原水35を取水する。そして、再び原水35の処理水36へのろ過作業を開始する。即ち、吸引バルブ26、逆洗バルブ27は閉じた状態で、通水バルブ25のみを開き第1送水管21、ヘッダー20、集水管18、接続管19及び各膜モジュール10に通水液37を充填し、これら第1送水管21、配管18、19、20及び各膜モジュール10と、第2送水管22及び空気タンク8とを通水液37で連通させる。そして、これら各膜モジュール10から第2送水管22及び空気タンク8までの間を通水液37で連通し終えたら、逆洗バルブ27は閉じて通水バルブ25は開いた状態で、吸引バルブ26を開くことにより、サイホンの原理でろ過池50の原水35は吸引され、第3送水管23を通して処理水槽9へ送水される。

【0026】以上のように、ろ過作業及び洗浄作業を繰返して、原水35を処理水36にろ過し該処理水36を殺菌することにより、原水35を飲用に適する上水に浄化することができる。従って、河川等から取水した原水35は、従来のように、沈澱池2で原水35中の懸濁物質等を長時間に亙り沈澱させる必要が無いので、原水35中の懸濁物質等の沈澱を待たずに短時間で原水35を上水に浄化することができる。また、河川等から取水された原水35を、一旦沈澱池2を通過させて、上澄液55に形成した後、ろ過池50に導入してろ過装置6によりろ過するようにしたことにより、該原水35中の多くの懸濁物質が膜モジュール10に付着することなく沈澱

池2の傾斜板7の傾斜板7により沈澱させられるので、膜モジュール10の中空糸膜13の表面に懸濁物質が付着しにくくなり、原水35を効率良くろ過することがきる。更に、洗浄液38を充分に中空糸膜13に流して中空糸膜13の表面を洗浄するばかりか、噴気管31から空気を噴出し気泡32を膜モジュール10に当てて、膜モジュール10のろ過部11を振動させることにより、ろ過部11の中空糸膜13の表面の微小孔を塞ぐように付着した懸濁物質等を振るい落す形で除去できるので、中空糸膜13の表面に付着した懸濁物質を容易に除去することができ、更に、膜モジュール10の洗浄作業に伴い、ろ過池50中に蓄積された懸濁物質が上澄液55中に拡散しても、ろ過池50に隣接する沈澱池2を利用して、積極的にろ過池50内の懸濁物質を沈澱させることにより、ろ過池50内に拡散した懸濁物質の沈澱を促進することができるので、膜モジュール10の中空糸膜13を洗浄した後、短時間でろ過作業を再開することができる。

【0027】なお、上述の実施例においては、ろ過装置6の膜モジュール10は、各集水管18に上下方向に取付けたが、膜モジュール10で原水35を吸引することができればどのように取付けても良く、例えば、膜モジュール10が水平方向になるようにとりつけても良い。また、上述の実施例においては、傾斜板7の下面7bは平滑な板状としたが、原水35中の懸濁物質を効率良く沈澱することができればより良く、例えば、図5に示すように、傾斜板7'のように、傾斜板7'の下面7'bに水平方向に伸延した突起板7'cを複数個形成して、懸濁物質が傾斜板7と衝突する回数を増加するようにしても良い。更に、上述の実施例においては、膜モジュール10の洗浄作業を原水35の処理水36へのろ過効率が所定値より低下してきた場合（処理水槽9へ処理水36が流入する流量が所定流量より減少してきた場合）に行ったが、ろ過効率が所定値より低下させることなく原水35の上水処理が行えれば良く、例えば、洗浄作業は、ろ過効率が所定値より低下しないような間隔で、定期的に膜モジュール10の洗浄を行っても良い。更に、上述の実施例においては、サイホンの原理を利用して、ろ過池50の上澄液55を処理水槽9へ吸引送水したが、ろ過池50の上澄液55を処理水槽9へ膜モジュール10を介して送水することができれば良く、例えば、ポンプ等によりろ過池50の上澄液55を吸い上げて膜モジュール10を介して処理水槽9へ送水しても良い。更に、上述の実施例においては、河川等の懸濁物質等を含んだ原水35を飲用に適する上水に上水処理する場合について述べたが、懸濁物質等を含んだ原水35以外の固液混合流体において、ろ過すべき固体粒子が懸濁物質と同等に直径0.1~0.01 μ m程度以上であり、かつ膜モジュール10を浸漬すべき液体がUF膜（限界ろ過膜）、MF膜（精密ろ過膜）から成る中空糸膜13と化学反応しな

れば、固液混合流体の固体と液体を分離することに利用できることは言及するまでもない。

【0028】更に、上述の実施例においては、仕切板51の下方に循環口51bを設けることにより、膜モジュール10の洗浄作業時に、懸濁物質を含んだ原水35を沈澱池2とろ過池50との間を密度流により循環させるようにしたが、ろ過池50の汚濁した水を沈澱池2に流入させて沈澱処理した後、上澄液55がろ過池50に流入するように形成されれば良い。即ち、密度流を利用するのであれば、これら沈澱池2とろ過池50の下方において循環させれば良く、例えば、これら沈澱池2とろ過池50の下方において、これら沈澱池2とろ過池50との間を管等により連通する形で接続しても良い。また、密度流を利用せずに、例えば、ポンプ等により強制的に沈澱池2とろ過池50との間を循環させるようにしても良い。更に、上述の実施例においては、上澄取入部51aは、仕切板51を整流壁3等よりも低くすることにより形成したが、沈澱池2で沈澱処理されて該沈澱池2の上方に滞留する水をろ過池50に流入させることができれば良く、例えば、仕切板51の上部に、これら沈澱池2とろ過池50との間を連通する形で穴を形成して上澄取入用としても良い。更に、上述の実施例においては、逆洗ポンプ29及び洗浄ポンプ30を用いて膜モジュール10を形成する中空糸膜13を洗浄したが、これらポンプ29、30のうちいずれか一方だけを用いて洗浄しても良いし、更に、これらポンプ29、30等を用いずに、ブラシで擦ったり、高圧水を掛けたり等して人手により洗浄しても良いことは言うまでもない。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち第1の発明は、貯水池1a等の貯水手段を有し、前記貯水手段に、仕切板51等の仕切部材を、該貯水手段を沈澱池2等の沈澱空間とろ過池50等のろ過空間とに仕切る形で設け、前記仕切部材の上部に、上澄取入部51a等の上澄取入部を形成し、前記沈澱空間に、傾斜板7等の傾斜板を該沈澱空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、前記ろ過空間に、中空糸膜13等の中空糸膜から形成した膜モジュール10等のろ過手段を該ろ過空間に貯溜した水に浸漬し得る形で複数個設け、前記ろ過手段に、前記ろ過空間に貯溜した水を該ろ過手段を介して吸引送水し得る、空気タンク8、集水管18、接続管19、ヘッダー20、第1送水管21、第2送水管22、第3送水管23、通水バルブ25、吸引バルブ26等の吸引送水手段を接続して構成したので、沈澱空間に入れた懸濁物質で汚濁した原水は、仕切部材により直接ろ過空間には流入しないで、沈澱空間に設けられた傾斜板により懸濁物質を沈澱させられた上澄液が、上澄取入部を介してろ過空間に流入するので、ろ過手段の中空糸膜には懸濁物質が付着しにくくなり、原水を効率良くろ過することができる。

【0030】また、本発明のうち第2の発明は、第1の発明において、前記沈澱空間と前記ろ過空間との間に、循環口51b等の循環水路をこれら沈澱空間とろ過空間とを連通する形で設けると共に、該循環水路に、循環用ゲート52等の閉塞手段を当該循環水路を開閉自在に設けて構成したので、懸濁物質が付着したろ過手段の中空糸膜を洗浄して、ろ過空間中に懸濁物質が大量に浮遊しても、該懸濁物質が浮遊する水を、閉塞手段を開いて循環水路を通して沈澱空間に流し込むことにより、沈澱空間に設けられた傾斜板により懸濁物質を沈澱させられた上澄液が、上澄取入部を介してろ過空間に流入するので、中空糸膜を洗浄した後、短時間でろ過作業を再開することができる。

【0031】更に、本発明のうち第3の発明は、第1の発明または第2の発明において、逆洗バルブ27、逆洗ポンプ29、洗浄ポンプ30、噴気管31等の中空糸洗浄手段を設けて構成したので、中空糸洗浄手段を作動させて、中空糸膜の表面の微小孔を塞ぐように付着した懸濁物質等を除去することにより、中空糸膜から形成されたろ過手段を洗浄し、再度当該ろ過手段を用いて原水をろ過することができるので、中空糸洗浄手段で中空糸膜を洗浄しつつ、ろ過手段により繰返ろ過することができ、極めて経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明による上水処理装置の一実施例を示す平面図である。

【図2】図2は、図1中矢視II-IIで示した沈澱池の断面図である。

【図3】図3は、図1中矢視III-IIIで示した沈澱池及びろ過池の断面図である。

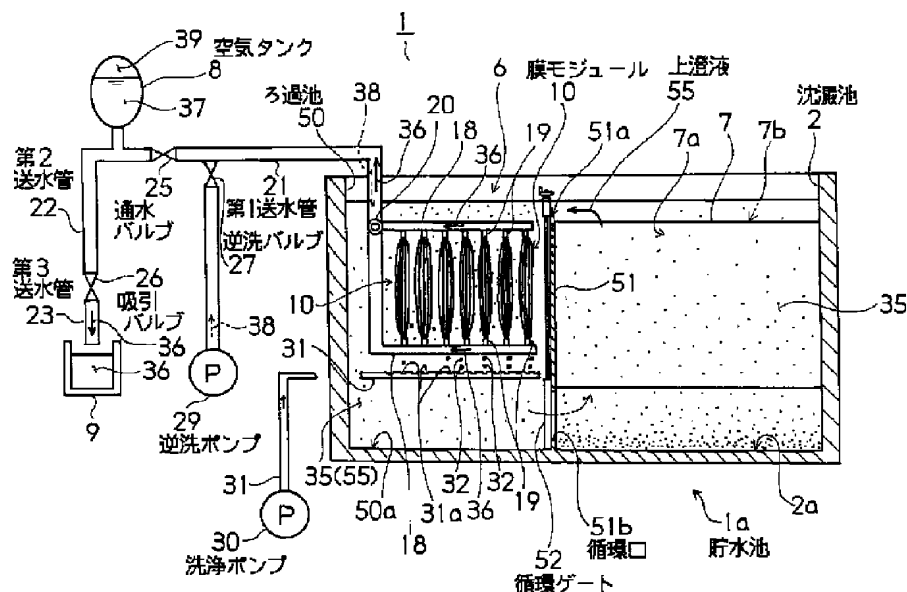
【図4】図4は、図1に示した上水処理装置に用いられる膜モジュールの一実施例を示す詳細図である。

【図5】図5は、別の傾斜板の例を示す図である。

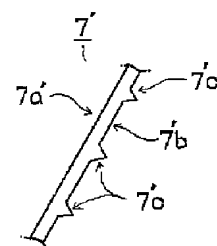
【符号の説明】

- 1a……貯水手段（貯水池）
- 2……沈澱空間（沈澱池）
- 7……傾斜板（傾斜板）
- 8……吸引送水手段（空気タンク）
- 10……ろ過手段（膜モジュール）
- 13……中空糸膜（中空糸膜）
- 18……吸引送水手段（集水管）
- 19……吸引送水手段（接続管）
- 20……吸引送水手段（ヘッダー）
- 21……吸引送水手段（第1送水管）
- 22……吸引送水手段（第2送水管）
- 23……吸引送水手段（第3送水管）
- 25……吸引送水手段（通水バルブ）
- 26……吸引送水手段（吸水バルブ）
- 27……中空糸洗浄手段（逆洗バルブ）
- 29……中空糸洗浄手段（逆洗ポンプ）
- 30……中空糸洗浄手段（洗浄ポンプ）
- 31……中空糸洗浄手段（噴気管）
- 50……ろ過空間（ろ過池）
- 51……仕切部材（仕切板）
- 51a……上澄取入部（上澄取入部）
- 51b……循環水路（循環口）

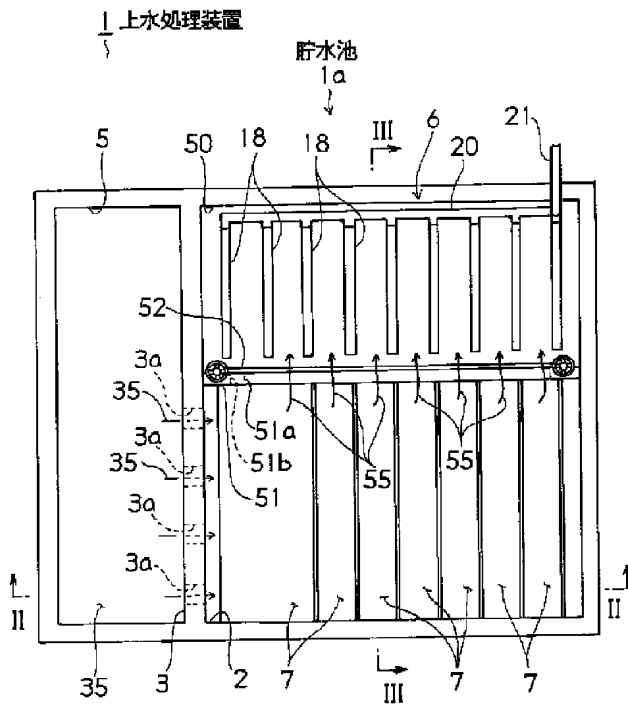
【図3】



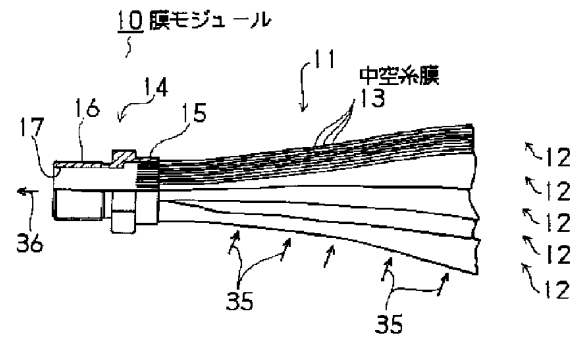
【図5】



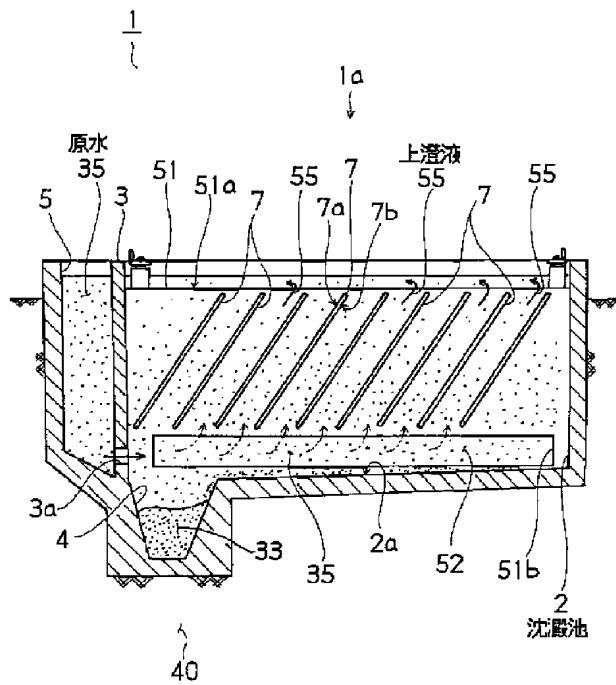
【図1】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

B 0 1 D 65/02

識別記号

庁内整理番号

8014-4D

F I

技術表示箇所